



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Cesard

Anthony

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +75/1/xx+...+75/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ un ensemble fini ☒ un ensemble ☒ une suite finie ☐ un ensemble ordonné

**Q.3** Le langage  $\{\text{a}^n \text{b}^m \text{c}^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

☒ fini ☒ infini ☐ vide

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{\varepsilon, a, b\}$  ?

☐  $\{aa, bb\}$  ☒  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\emptyset$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*\{a\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e + f \equiv f + e$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , simplifier  $e^*(e + f)^*f^*$ .

☐  $e^* + f$  ☐  $e + f^*$  ☐  $e^*f^*$  ☒  $(e + f)^*$  ☒  $e^* + f^*$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma, L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n \mid u \in L\}$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

☐ '42e42' ☒ '42, e42' ☐ '42, 4e42' ☐ '42, 42e42'

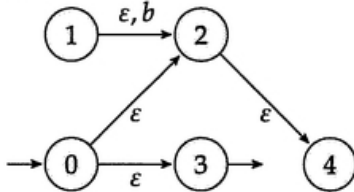


Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☒ d'un état initial à un état final
- ☐ de tous les états initiaux à un état final
- ☐ d'un état initial à tous les états finaux
- ☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux

0/2

Q.13

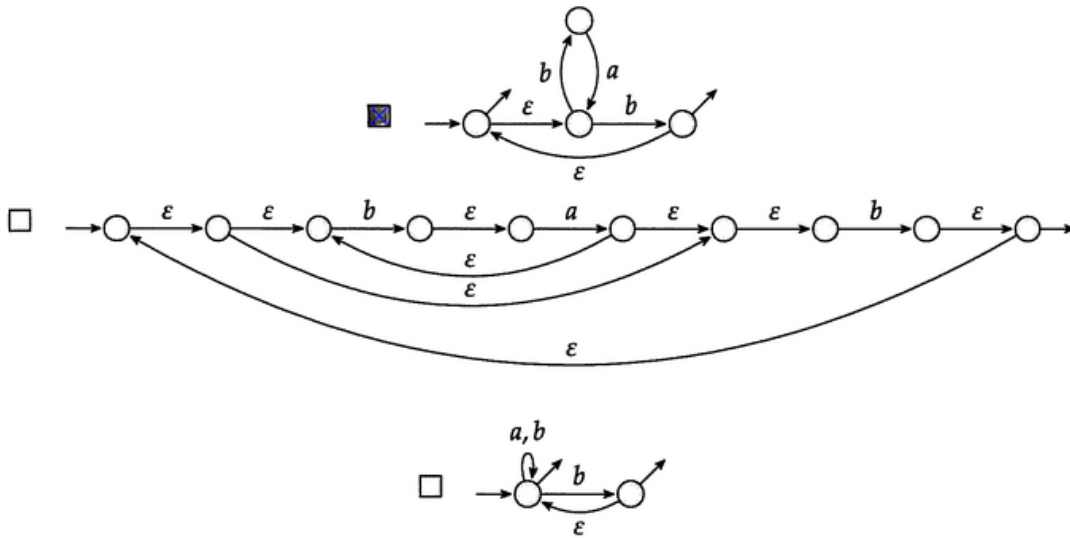


-1/2

Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

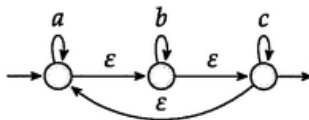
- ☒ 0
- ☒ 4
- ☒ 2
- ☒ 1
- ☐ 3
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$

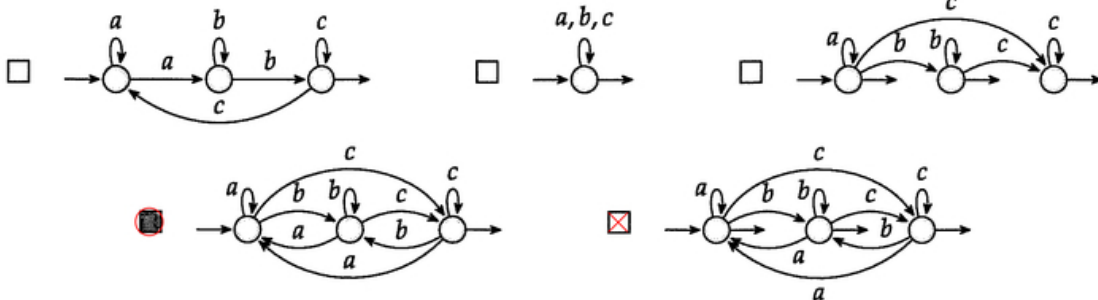


2/2

Q.15

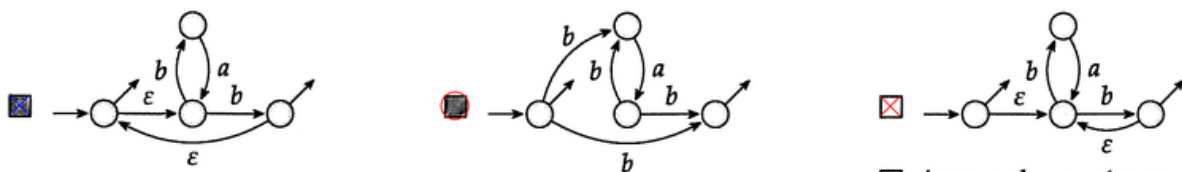


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



-1/2

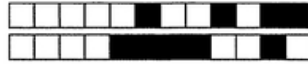
Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?



-1/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{ \text{0}^n \text{1}^n \text{0}^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits} \}$  est



-1/2 ☒ fini ☒ non reconnaissable par automate ☐ vide ☐ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .

-1/2 ☐ est déterministe ☒ accepte  $\varepsilon$  ☐ n'accepte pas  $\varepsilon$  ☒ n'est pas déterministe

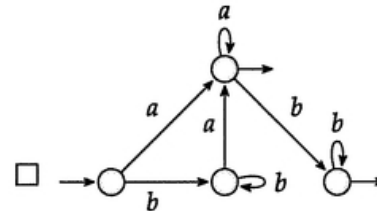
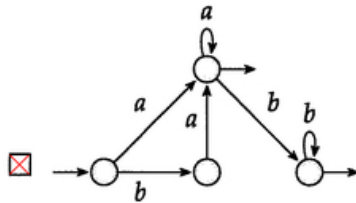
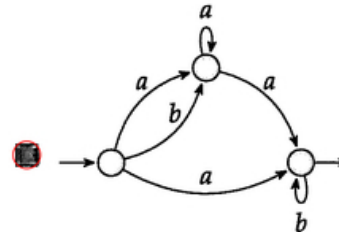
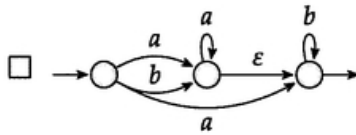
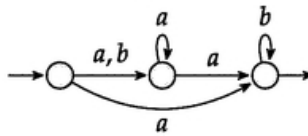
Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

-1/2 ☒  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☐  $a^{n+1}$  ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$   
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2 ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2 ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0.8/2 ☒ Sous-mot ☒ Suff ☒ Fact ☒ Transpose ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0.8/2 ☒ Différence symétrique ☒ Complémentaire ☒ Union ☒ Différence  
☒ Intersection ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

-1/2 ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☒ Cette question n'a pas de sens ☐ Non  
☒ Oui

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

-1/2 ☒  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$   
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$



**Q.27** En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il . .

- 1/2 ☐ accepte un langage infini ☐ a des transitions spontanées ☒ accepte le mot vide ☒ est déterministe

**Q.28** Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

- 0/2 ☐ faux en temps infini ☐ faux en temps fini ☐ vrai en temps constant ☒ vrai en temps fini

**Q.29** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

- 1/2 ☐ 26 ☒ 52 ☒ 2 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 1

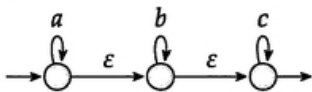
**Q.30** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

- 1/2 ☐ 1 ☒ Il en existe plusieurs! ☒ 2 ☐ 3

**Q.31** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

- 1/2 ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage ☒ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

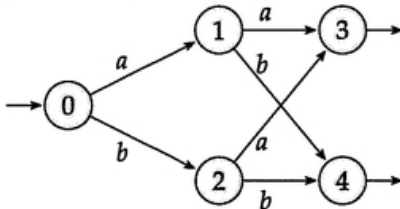
**Q.32**



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- 1/2 ☒  $a^*b^*c^*$  ☐  $(a + b + c)^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☒  $(abc)^*$

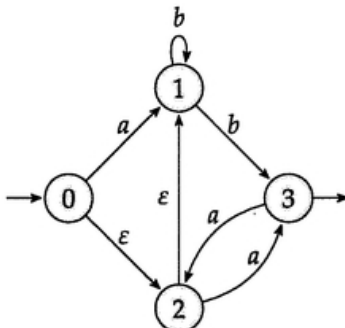
**Q.33** ☞ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

1/2

**Q.34**

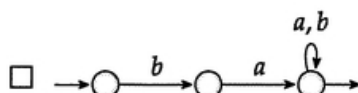


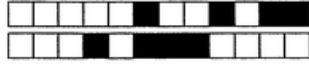
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- 1/2 ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☒  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$

**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

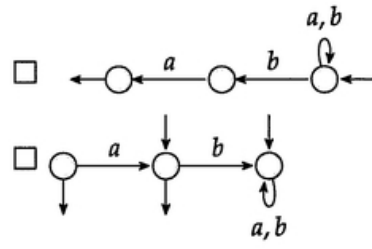
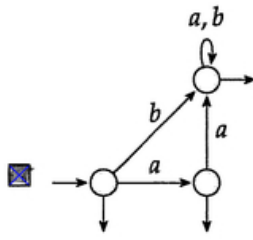
2/2





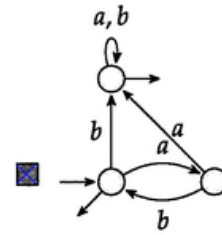
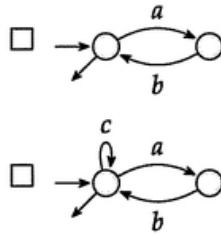
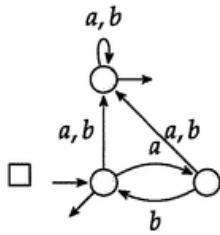
+75/5/48+

2/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow ?$

2/2



Fin de l'épreuve.



+75/6/47+